

10/571058

IAP6 Rec'd PCT/PTO 07 MAR 2006

Application for
UNITED STATES LETTERS PATENT

Of

JUNICHI IWAMA

AND

TAKEHITO NAKASHIMA

FOR

FLAT TYPE DISCHARGE TUBE

明 細 書

平面型放電管

発明の技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置のバックライト、照明用蛍光灯等を使用される平面型放電管に関するものである。

先行技術の検討

[0002] 従来、日本特許出願2003-172979号において、この種の平面型放電管として、図1(a)～1(b)に示したように、所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブ70をその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板52bと、この第1誘電体平板52bに対向して平行に配置した第2誘電体平板52aと、これらの両誘電体平板の外面にそれぞれ設けた薄膜状電極55、56とにより構成され、前記両誘電体平板の間に形成された密封空間にキセノン等の不活性ガスを封入して前記薄膜状電極に所定の交流電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記両薄膜状電極の少なくともいずれか一方に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管が開示されている。

[0003] 上記の平面型放電管において、前記第1誘電体平板52bと第2誘電体平板52aはそれぞれガラス基板からなり、第1誘電体平板52bの外面に設けた薄膜状電極56は銀、アルミニウム等の金属蒸着膜により形成された不透明電極であり、一方第2誘電体平板52aの外面に設けた薄膜状電極55は酸化インジウムスズ (ITO: Indium tinoxide) の蒸着膜により形成した透明電極であって発光面Sとして設けられている。なお、第1誘電体平板52bの内面には蛍光体膜57が形成されている。

[0004] 上記の平面型放電管の製造工程において、第1誘電体平板52bの誘電体リブ70と外周枠72はガラス、シリコン、セラミック等の脆性材料の微細加工が可能なマイクロブラスト加工によって形成される。このマイクロブラスト加工において、ガラス基板の上面における誘電体リブ70と外周枠72に対応する部分をマスクで覆った状態にて、同ガラス基板の上面に向けて約3～100・高フ粒子を高圧で噴射させることにより複数の誘電体リブ70と外周枠72が同じ高さで形成される。第2誘電体平板52aは、第1

誘電体平板52bの外周枠72の上面と各誘電体リブ70の上面に塗布したガラス接着剤(ガラスフリット低融点ガラス)71にその下面を接着した状態で炉中にて所定の温度(約550℃)下にて所定時間加熱して焼成することにより第1誘電体平板の上面に平行に接合されて、各誘電体リブ70により区画された複数の密閉空間を形成する。発光面Sを形成する透明電極55は、上記の焼成工程の完了後に第2誘電体平板52aの上面に蒸着され、同様に不透明電極56が第1誘電体平板の下面に蒸着される。また、第1誘電体平板52bの誘電体リブ70の間に位置する内面に蛍光体膜が形成される。誘電体リブ70により区画形成された密閉空間内へのキセノン等の不活性ガスの封入は、図1(a)に示したように第1誘電体平板52bの外周枠72に設けた吸気ポート60を通して全ての密閉空間内の空気を真空ポンプ(図示せず)によって排出した後、所要量の不活性ガスを吸気ポート60を通して全ての密閉空間内に供給することによって達成される。最後に、リード線59a、59bの各端部が導電性接着剤58a、58bによって薄膜状の透明電極55と不透明電極56の外面にそれぞれ接続され、同リード線59a、59bの端部を交流電源に接続して使用される。

[0005] ところで、上述した製造工程において、第1誘電体平板52bと第2誘電体平板25aの間に形成された複数の密閉空間内の空気を真空排気するとき、図2(b)に示したとおり、第1誘電体平板52bの誘電体リブ70と外周枠72に対する第2誘電体平板52aの固定端S1、S2、S2'、S5に大気圧によって外部から加わる荷重により曲げ応力が生じる。これらの曲げ応力を等しくして第2誘電体平板52aに局所的に曲げ応力が集中する箇所をなくすため、上記の平面型放電管においては、第1誘電体平板52bに形成した外周枠72の内周壁面と同内周壁面に対向する誘電体リブ70の側壁面の間隔Aとその他の誘電体リブの各側壁面間の間隔Bを等しくし、かつ第2誘電体平板52aの各固定端における歪みや割れをなくすため第1誘電体平板52bに形成した各誘電体リブ70の上面にガラス接着剤71が塗布されている。

[0006] しかしながら、ガラス接着剤は流動性を有しているので、各誘電体リブ70の上面にガラス接着剤を均一な厚さに塗布することは困難である。このため、各誘電体リブ70の上面に塗布したガラス接着剤の厚さが不均一になると、焼成工程完了後に第1誘電体平板52bと第2誘電体平板52aの平行度を確保し得ず、各密閉空間における放

電距離が不均一になって均一な発光が得られないことになる。さらに、ガラス接着剤は、第2誘電体平板52aの下面に付着したとき各誘電体リブ70の両側に広がって同誘電体リブ70の両側にはみ出すことになる。このため、当該平面型放電管の点灯時には均一な発光が得られず、消灯時には各誘電体リブ70の両側にはみ出したガラス接着剤が黒く見えて、外観を損ねることになる。

発明の概要

[0007] 本発明の目的は、その製造工程における上記のガラス接着剤の塗布に起因する問題を解消して、点灯時には均一な発光が得られ消灯時にも見栄えのよい平面型放電管を提供することにある。

[0008] 本発明によれば、上記の目的は、所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、前記両誘電体平板の外面にそれぞれ設けた薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記両薄膜状電極の少なくともいずれか一方に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管において、前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブと同じ高さの支持面を有する外周枠を形成して同外周枠の前記支持面の一侧に沿って形成した凹所に塗布した接着剤により前記第2誘電体平板を接着して同誘電体平板の下面を前記誘電体リブの上面に密着させ、前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする平面型放電管を提供することにより達成される。

[0009] 本発明のその他の特徴、利点は次に添付図面を参照して記述する最適な実施形態によって容易に理解されるであろう。

図面の簡単な説明

- [0010] 図1(a)は従来の平面型放電管の斜視図；
 図1(b)は図1(a)に示した平面型放電管の横断面図；
 図2(a)は図1(b)の部分拡大断面図；
 図2(b)は図1(a)に示した平面型放電管の製造工程における真空排気時に第1誘

電体平板に接着した第2誘電体平板に生じる局所的な曲げ応力を示す部分拡大断面図；

図3(a)は本発明による平面型放電管の斜視図；

図3(b)は図3(a)に示した平面型放電管の横断面図；

図4(a)は図3(b)の部分拡大断面図；

図4(b)は図3(b)に示した平面型放電管の製造工程における真空排気時に第1誘電体平板に接着した第2誘電体平板に生じる局所的な曲げ応力を示す部分拡大断面図；

図5(a)と5(b)は本発明の他の実施形態を示す断面図；

図6(a)と6(b)は本発明の平面型放電管における誘電体リブの配置を示す平面図

；

図7(a)～7(f)は本発明の平面型放電管における第1誘電体平板に対する第2誘電体平板の他の接着方法を示す部分断面図；

図8(a)は本発明による平面型放電管の他の実施形態を示す斜視図；

図8(b)は図8(a)の部分拡大断面図である。

最適な実施形態の説明

[0011] 以下に本発明による平面型放電管の最適な実施形態を図面を参照して説明する。

図3(a)～3(b)に示したように、この実施形態における平面型放電管1は、所定の放電距離dに対応する高さRにて上下に離間して配置されその外周部分を気密に接合してその内部に密閉空間を形成する一対のガラス基板2と3を備えている。下側に位置するガラス基板2は、その外周縁に四角形の外周枠4を形成しその内面に放電距離dによって規定される高さRの等しい複数の誘電体リブ5を横方向に等間隔にて離間して形成した第1誘電体平板として配置されている。この第1誘電体平板2の外周縁に形成した外周枠4は、複数の誘電体リブ5と同じ高さJの支持面4bを有し、同支持面の外側に沿って形成した凹所4aの底面は放電距離dより低い高さKになっている。従って、誘電体リブ5の高さRと支持面の高さJは放電距離dと等しくされ、支持面の外側に位置する凹所4aの底面の高さKが誘電体リブ5の高さRより低くなっている。複数の誘電体リブ5は第1誘電体平板2の内面に前後方向に平行に延在して

いて、その前端と後端は外周枠4の内周壁から離間している。このような誘電体リブ5の配置によって、複数の放電空間が形成されこれらの放電空間がその前端と後端にて互いに連通している。上記の外周枠4と誘電体リブ5は、第1誘電体平板2の基材であるガラス基板の上面における外周枠4と誘電体リブ5に対応する部分をマスクで覆ってマイクロブラスト加工することにより形成される。なお、第1誘電体平板2の誘電体リブ5の間に位置する内面には蛍光体膜12が形成されている。

[0012] ところで、この実施形態においては、図4に示したように、外周枠4の内周壁面4cと同内周壁面4cに対向して位置する誘電体リブ5の側端面5bの間隔Aを他の誘電体リブ5の各側端面5cの間に形成される空間の間隔Bより小さくしたことに特徴がある。

[0013] 上側に位置するガラス基板3は、下側のガラス基板2の外周枠4に形成した凹所4aにガラス接着剤(ガラスフリット低融点ガラス)7を塗布して同外周枠4の支持面4bにその下面を重ね合わせて接着した状態にて炉中に搬入され、所定温度にて焼成されることにより第1誘電体平板2に一体に一体に接合されている。かくして、ガラス基板3からなる第2誘電体平板は、その下面にて複数の誘電体リブ7の上面に密着された状態にてその外周縁部においてのみガラス接着剤を介して第1誘電体平板2の外周枠4に接合されている。

[0014] 上記のように接合された第2誘電体平板3の表面には酸化インジウムスズ(ITO: Indium tinoxide)の蒸着により膜状の透明電極8が形成され、この透明電極8が発光面Sとして設けられている。一方、第1誘電体平板2の下面には銀、アルミニウム等の金属蒸着により膜状の不透明電極9が形成されている。なお、透明電極8と不透明電極9の外面には導電性接着剤10a、10bによりリード線11a、11bの一端をそれぞれ接続し、同リード線他端を交流電源(図示せず)に接続するようにしてある。

[0015] 誘電体リブ5により区画形成された複数の密閉空間内へのキセノン等の不活性ガスの封入は、図3(a)に示したように第1誘電体平板2の外周枠4に設けた吸気ポート13を通して全ての密閉空間内の空気を真空ポンプ(図示せず)によって排出した後に、所要量の不活性ガスを同吸気ポート13を通して全ての密閉空間内に供給することによって達成される。

[0016] 上記のように構成した平面型放電管の点灯時には、リード線11a、11bを通して透

明電極8と不透明電極9に交流電圧を印加することにより両誘電体平板2と3の間にバリア放電が発生し、この放電によって励起されたキセノン原子から紫外線が発生する。この紫外線が蛍光体膜12に受光されて透明電極8からなる発光面Sから可視光が得られる。

[0017] 上記事項から理解されたとおり、本発明による平面型放電管は、第1誘電体平板2の外周縁に複数の誘電体リブ5と同じ高さの支持面4bを有する外周枠4を形成して同外周枠4の支持面4bに沿って形成した凹所4aに塗布した接着剤7により第2誘電体平板3を接着して同誘電体平板の下面を誘電体リブ5の上面に密着させたことに構成上の特徴がある。しかして、本発明の平面型放電管の製造工程においては、第1誘電体平板2に第2誘電体平板3を接合するとき第1誘電体平板2の外周縁に形成した外周枠4の凹所4aにのみガラス接着剤を塗布して誘電体リブ5の各上面には同ガラス接着剤を塗布しないため、第1誘電体平板2に対するガラス接着剤の塗布作業が容易になり、各誘電体リブ5の両側にガラス接着剤がはみ出すこともない。また、本発明の実施にあたって上記外周枠4の内周壁面と同内周壁面に対向して位置する誘電体リブ5の側端面の間隔を他の誘電体5の間に形成される空間の間隔より小さく定めた場合には、誘電体リブ5により区画形成された複数の密閉空間から空気を真空排気する工程にて、第2誘電体平板3が誘電体リブ5の上面に密着する部位に局部的な曲げ応力が生じることがなく、第1誘電体平板2の外周枠4との接合部位における曲げ応力の集中が軽減され第2誘電体平板3の割れを防止することができる。

[0018] 上述した本発明の平面型放電管の製作にあたっては、図5(a)及び5(b)に示したように、第1誘電体平板2の外周枠4の内周端面4cとそれに対向する誘電体リブ5の側端面5b及びその他の互いに対向する誘電体リブ5の側端面5cを下方に向けてテーパ状に形成するか又は曲面状に形成して、内周端面4cの上端に対する側端面5bの上端の間隔Aを他の側端面5cの上端の間隔Bより小さく定めてもよい。この場合には、第1誘電体平板2のマイクロブラスト加工において比較的粗い粒子を噴射させて加工することができる。かかる実施形態においては、外周枠4の高さをその上面に塗布されるガラス接着剤の厚さを考慮して誘電体リブ5より低く定めて、第2誘電体平板3が誘電体リブ5の上面との密着によって位置決めされた状態にて同誘電体平板3が

その外周縁にて外周枠4の上面に塗布されたガラス接着剤により接着される。

[0019] 図6(a)及び6(b)においては、第1誘電体平板2の内面に形成する誘電体リブ5の他の配置を示して、図6(a)に示したように、誘電体リブ5はその前端を外周枠4の前側における内周壁面から離間して配置しその後端を同外周枠4の後側における内周壁面に結合させて複数の密封空間を連通させてもよい。この場合、誘電体リブ5の前端とそれに対向する外周枠4の内周壁面の間隔Gは、左右両側に位置する誘電体リブ5の側端面と外周枠4の内周壁面の間隔Aより狭くするのが望ましい。或いは、図6(b)に示したように、誘電体リブ5は交互にその前端を外周枠4の前側における内周壁面から離間して配置してその後端を同外周枠4の後側における内周壁面に結合させて複数の密封空間を連通させてもよい。この場合においても、上記と同様に、誘電体リブ5の前端又は後端とそれに対向する外周枠4の内周壁面の間隔Gは、左右両側に位置する誘電体リブ5の側端面と外周枠4の内周壁面の間隔Aより狭くするのが望ましい。

[0020] 図7(a)～7(f)においては、第1誘電体平板2の外周枠4に対する第2誘電体平板3の他の接合方法を示して、図7(a)に示したように、外周枠4の高さHをその上面に塗布されるガラス接着剤7の厚さを考慮して誘電体リブ5の高さより低くして、外周枠4の上面全体に塗布したガラス接着剤7により第2誘電体平板3の下面を接着してもよい。或いは、図7(b)に示したように、外周枠4の支持面の高さKを誘電体リブ5と同じ高さにしてその内側に形成した凹所4dに塗布したガラス接着剤7により第2誘電体平板3の下面を接着してもよい。この場合、図7(d)に示したように、凹所4dは断面三角形に形成してもよい。また、図7(c)に示したように、外周枠4の支持面の高さを誘電体リブ5と同じ高さにして第2誘電体平板3の外周縁部に外周枠4の支持面の幅より狭い幅の凹所3dを形成して、この凹所に塗布したガラス接着剤7により第2誘電体平板3の下面をしてもよい。この場合、図7(f)に示したように、凹所3dは断面三角形に形成してもよい。さらに、図7(e)に示したように、外周枠4の支持面の高さを誘電体リブ5と同じ高さにしてその外側に形成した断面三角形の凹所4dに塗布したガラス接着剤7により第2誘電体平板3の下面を接着してもよい。

[0021] 図8においては、本発明による平面型放電管の他の実施形態が示されている。こ

の実施形態においては、図3(c)に示した実施形態における薄膜状の透明電極9が第1誘電体平板2の下面に発光面Sとして設けられ、薄膜状の不透明電極9が第2誘電体平板3の内面に設けられている。この場合、不透明電極9はその下面に形成した誘電体膜22を介して誘電体リブ5の上面に支持され、その一端にリード線11aが導電性接着剤10aにより接続されている。一方、他のリード線11bが透明電極8の一端に導電性接着剤により接続されている。

請求の範囲

- [1] 所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、前記両誘電体平板の外面にそれぞれ設けた薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記両薄膜状電極の少なくともいずれか一方に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管において、
- 前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブと同じ高さの支持面を有する外周枠を形成して同外周枠の前記支持面の一侧に沿って形成した凹所に塗布した接着剤により前記第2誘電体平板を接着して同誘電体平板の下面を前記誘電体リブの上面に密着させたことを特徴とする平面型放電管。
- [2] 前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする請求項1に記載の平面型放電管。
- [3] 前記第1誘電体平板の外周枠の前記支持面の外側に沿って形成した凹所に接着剤を塗布して前記第2誘電体平板の下面を前記支持面との当接により位置決めした状態にて前記接着剤によって接着したことを特徴とする請求項1又は2に記載の平面型放電管。
- [4] 前記第1誘電体平板の外周枠の前記支持面の内側に沿って形成した凹所に接着剤を塗布して前記第2誘電体平板の下面を前記支持面との当接により位置決めした状態にて前記接着剤によって接着したことを特徴とする請求項1又は2に記載の平面型放電管。
- [5] 所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、前記両誘電体平板の外面にそれぞれ設けた薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記両薄膜状電極の少なくともいずれか一方に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管において、

前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブと同じ高さの支持面を有する外周枠を形成して同外周枠の前記支持面に前記第2誘電体平板の下面を当接させて位置決めした状態にて同第2誘電体平板の下面を前記誘電体リブの上面に密着させ、前記第2誘電体平板の下面外周縁に沿って形成した凹所に塗布した接着剤により同第2誘電体平板を前記第1誘電体平板の外周枠の上面に接着したことを特徴とする平面型放電管。

- [6] 前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする請求項5に記載の平面型放電管。
- [7] 所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、前記両誘電体平板の外面にそれぞれ設けた薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記両薄膜状電極の少なくともいずれか一方に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管において、
前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブの高さより低い支持面を有する外周枠を形成して前記第2誘電体平板の下面を前記誘電体リブの上面との当接により位置決めした状態にて前記外周枠の前記支持面に塗布した接着剤により接着したことを特徴とする平面型放電管。
- [8] 前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする請求項7に記載の平面型放電管。
- [9] 前記誘電体リブを前記第1誘電体平板の内面に所定間隔にて平行に一体的に形成して同誘電体リブの長さ方向のいずれか一端を前記第1誘電体平板の外周枠の内側面から離間させて、前記誘電体リブの間に区画形成された複数の密封空間に不活性ガスを封入する連通空間を形成したこと特徴とする請求項1-8のいずれかに記載の平面型放電管。
- [10] 前記誘電体リブの各両側面を前記第1誘電体平板の内面に向けてテーパ状に形

成したことを特徴とする請求項9に記載の平面型放電管。

- [11] 所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、前記第1誘電体平板の外面に設けた不透明な薄膜状電極と前記第2誘電体平板の内面に設けた透明な薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記透明な薄膜状電極により形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管であって、

前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブと同じ高さの支持面を有する外周枠を形成して同外周枠の前記支持面の一侧に沿って形成した凹所に塗布した接着剤により前記第2誘電体平板を接着して同誘電体平板の下面を前記誘電体リブの上面に密着させたことを特徴とする平面型放電管。

- [12] 前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする請求項11に記載の平面型放電管。

- [13] 所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、前記第1誘電体平板の外面と前記第2誘電体平板の内面にそれぞれ設けた薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて前記第1誘電体透明の外面に設けた薄膜状電極又は前記第2誘電体平板の内面に設けた薄膜状電極に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管であって、

前記第2誘電体平板の内面に設けた薄膜状電極の内面に誘電体薄膜を設け、前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブと同じ高さの支持面を有する外周枠を形成して同外周枠の前記支持面の一侧に沿って形成した凹所に塗布した接着剤により前記誘電体薄膜を接着して同誘電体薄膜の下面を前記誘電体リブの上面に密着させたことを特徴とする平面型放電管。

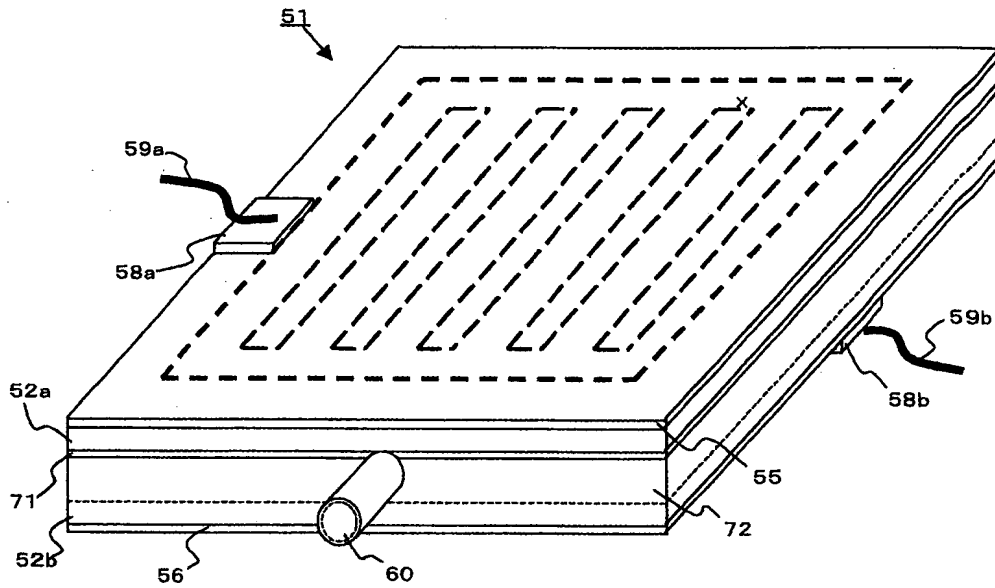
- [14] 前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他

の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする請求項13に記載の平面型放電管。

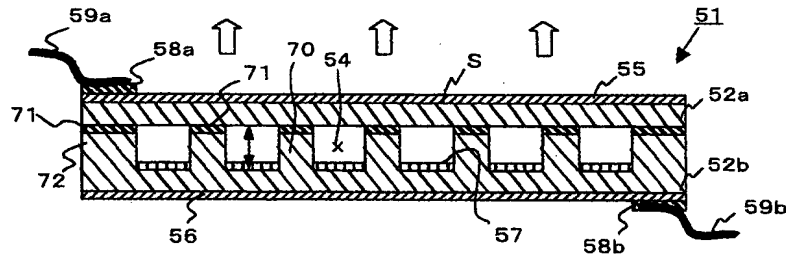
要 約 書

所定の放電距離によって規定される高さの等しい複数の誘電体リブをその内面に離間して一体に設けた第1誘電体平板に対向して第2誘電体平板を平行に配置して形成した密封空間に不活性ガスを封入して、両誘電体平板の外面にそれぞれ設けた薄膜状電極に所定の電圧を付与することにより前記密封空間内の不活性ガスに放電を発生させて両薄膜状電極の少なくともいずれか一方に形成した発光面にて可視光が生じるようにした平面型放電管において、前記第1誘電体平板の外周縁に前記誘電体リブと同じ高さの支持面を有する外周枠を形成して同外周枠の前記支持面の一侧に沿って形成した凹所に塗布した接着剤により前記第2誘電体平板を接着して同誘電体平板の下面を前記誘電体リブの上面に密着させ、前記外周枠の内周面と同内周面に対向して位置する前記誘電体リブの間隔を他の誘電体リブの間に形成される空間の幅より狭く定めたことを特徴とする平板型放電管。

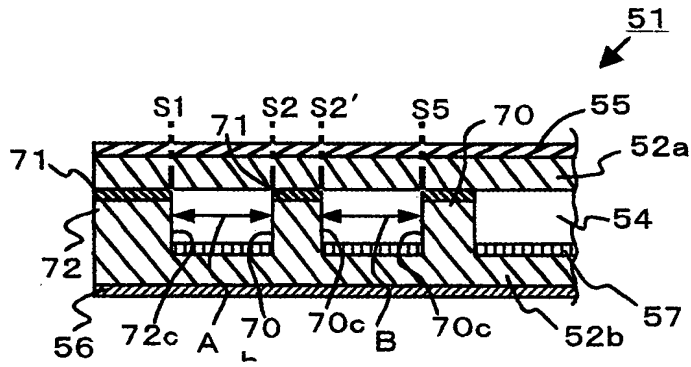
[図1(a)]



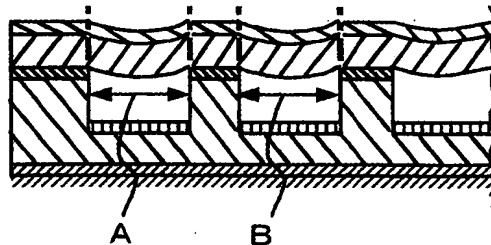
[図1(b)]



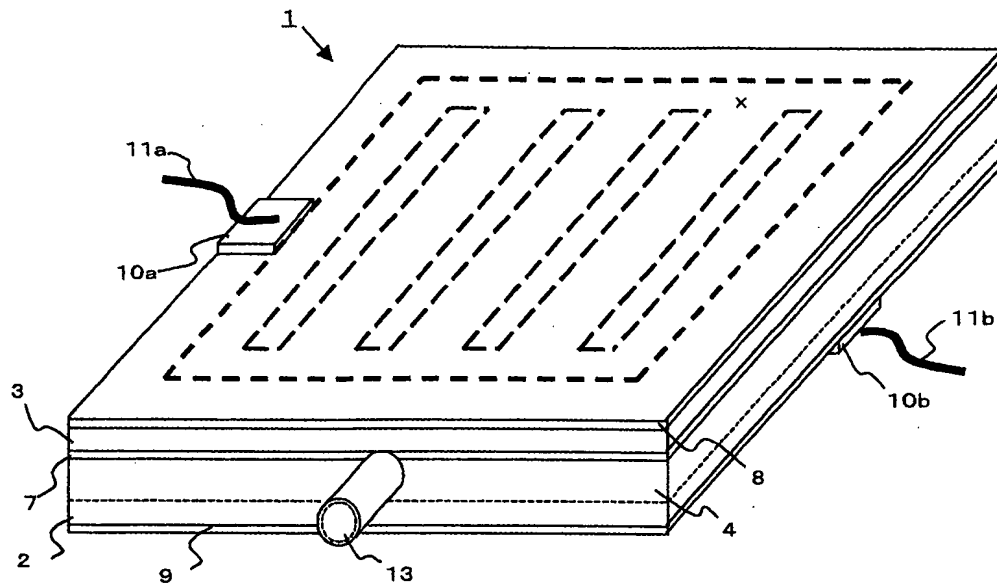
[図2(a)]



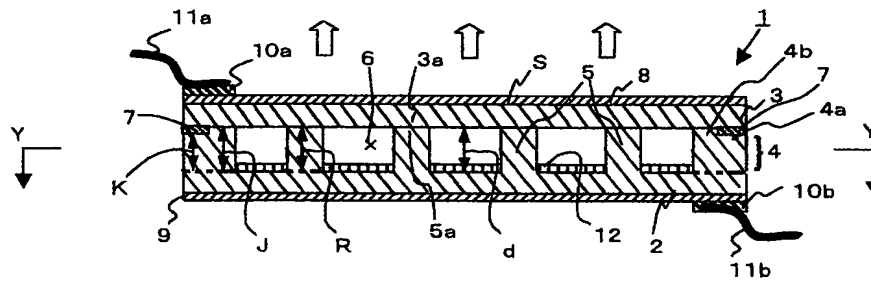
[図2(b)]



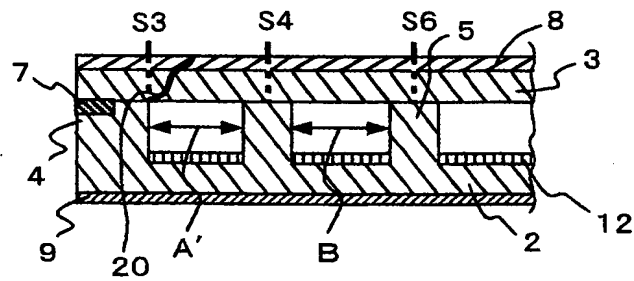
[図3(a)]



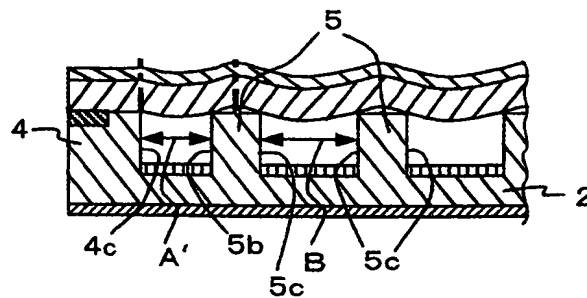
[図3(b)]



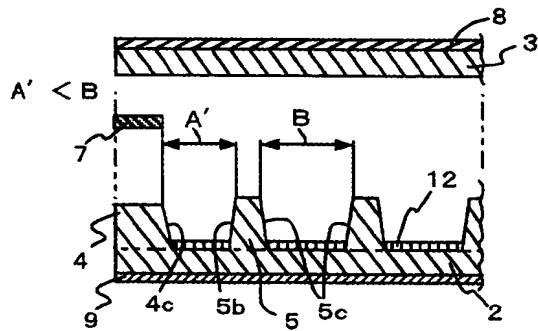
[図4(a)]



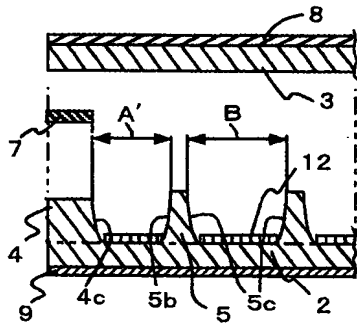
[図4(b)]



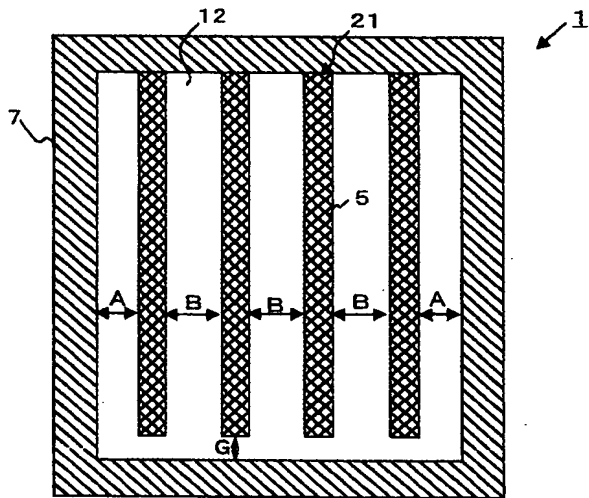
[図5(a)]



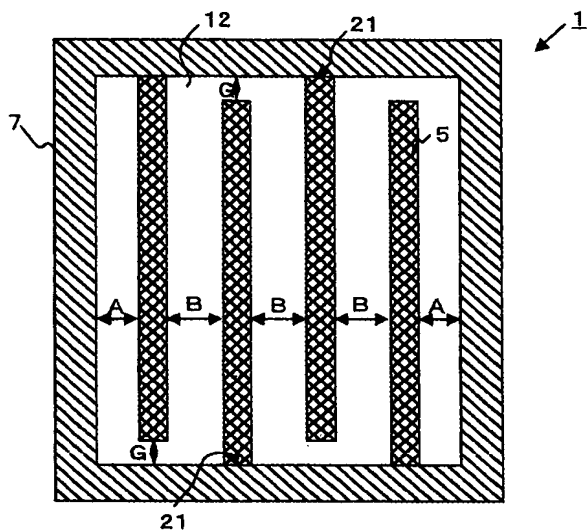
[図5(b)]



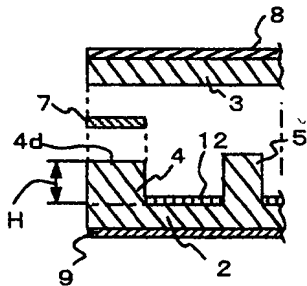
[図6(a)]



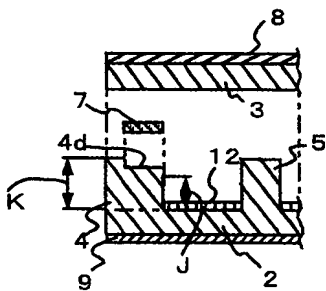
[図6(b)]



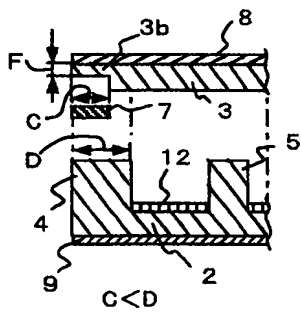
[図7(a)]



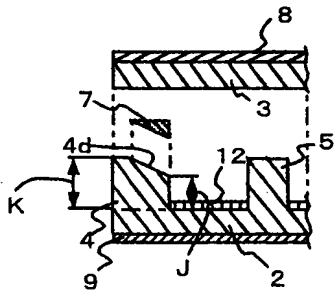
[図7(b)]



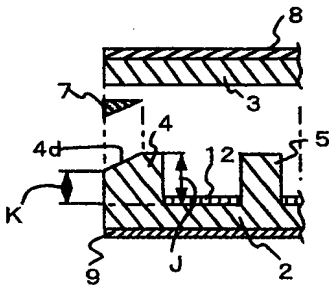
[図7(c)]



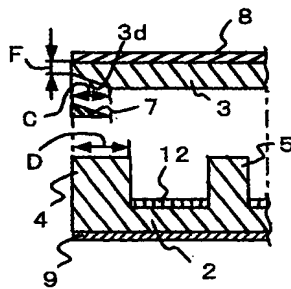
[図7(d)]



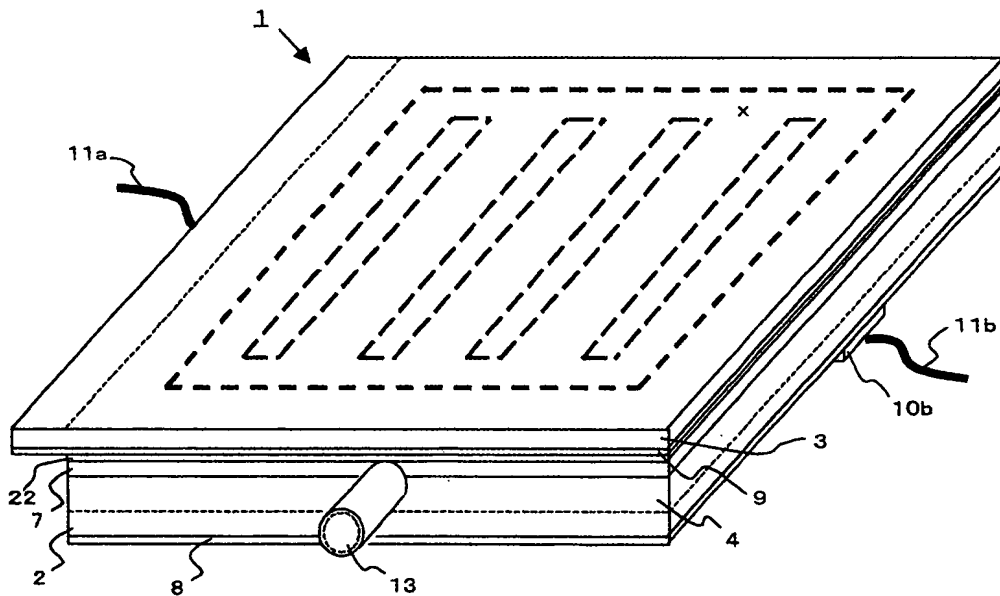
[図7(e)]



[図7(f)]



[図8(a)]



[図8(b)]

